Rec'd PCT/PTO 12 APR 2005

PCT/JP03/14315

10/531006 11.11.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１２月　３日

出願番号
Application Number: 特願２００２－３５１４２３

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－３５１４２３]

出願人
Applicant(s): サンスター技研株式会社
ユニサンスター　ビーブイ

RECEIVED
30 DEC 2003
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

２００３年１２月１２日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号　出証特２００３－３１０３２４１

【書類名】　特許願
【整理番号】　022769
【提出日】　平成14年12月 3日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　B01F
【発明者】
　【住所又は居所】　大阪府高槻市明田町７番１号　サンスター技研株式会社内
　【氏名】　田中　智之
【発明者】
　【住所又は居所】　大阪府高槻市明田町７番１号　サンスター技研株式会社内
　【氏名】　高田　正春
【発明者】
　【住所又は居所】　大阪府高槻市朝日町３番１号　サンスターエンジニアリング株式会社内
　【氏名】　城屋敷　久
【特許出願人】
　【識別番号】　390008866
　【氏名又は名称】　サンスター技研株式会社
【特許出願人】
　【識別番号】　597044818
　【氏名又は名称】　ユニサンスター　ビーブイ

【代理人】

【識別番号】　100089705

【住所又は居所】　東京都千代田区大手町二丁目２番１号　新大手町ビル２０６区　ユアサハラ法律特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】　社本　一夫

【電話番号】　03-3270-6641

【選任した代理人】

【識別番号】　100076691

【弁理士】

【氏名又は名称】　増井　忠弐

【選任した代理人】

【識別番号】　100075270

【弁理士】

【氏名又は名称】　小林　泰

【選任した代理人】

【識別番号】　100080137

【弁理士】

【氏名又は名称】　千葉　昭男

【選任した代理人】

【識別番号】　100096013

【弁理士】

【氏名又は名称】　富田　博行

【選任した代理人】

【識別番号】　100092967

【弁理士】

【氏名又は名称】　星野　修

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】　特願2002-326419

【出願日】　平成14年11月11日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　051806

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　0118197

【包括委任状番号】　0118196

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　発泡成形方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　発泡材料を発泡させる発泡成形方法であって、

内部空間を有する成形型を提供するステップと、

前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップと、

前記加圧状態下における前記成形型の内部空間で、前記発泡材料を発泡させて、前記発泡材料の発泡を適宜に制御するようにしたステップと、

前記成形型の内部空間に対する加圧状態を解除するステップとを備えたことを特徴とする発泡成形方法。

【請求項２】　請求項１に記載の発泡成形方法において、

前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップは、前記成形型の内部空間を密閉するステップを備えていることを特徴とする発泡成形方法。

【請求項３】　請求項２に記載の発泡成形方法において、

前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップは、前記内部空間を密閉するステップの後又は同時に、前記発泡材料を注入するステップを備えたことを特徴とする発泡成形方法。

【請求項４】　請求項２に記載の発泡成形方法において、

前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップは、前記成形型の内部空間を密閉するステップの後又は同時に、前記密閉された内部空間に所定のガスを供給するステップを備えていることを特徴とする発泡成形方法。

【請求項５】　請求項２に記載の発泡成形方法において、

前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップは、前記内部空間を密閉するステップの後又は同時に、前記所定のガスを供給するステップと、前記発泡材料を注入するステップと、を備えていることを特徴とする発泡成形方法。

【請求項６】　請求項１ないし請求項５のいずれか１項に記載の発泡成形方法において、

さらに、前記内部空間の加圧状態を、所定の圧力に制御するステップを備えたことを特徴とする発泡成形方法。

【請求項７】　請求項６に記載の発泡成形方法において、

前記圧力を制御するステップは、前記内部空間の加圧状態が所定の圧力になったときから開始することを特徴とする発泡成形方法。

【請求項８】　請求項６に記載の発泡成形方法において、

前記圧力を制御するステップは、前記発泡材料によって、前記内部空間に充填開始したときから開始することを特徴とする発泡成形方法。

【請求項９】　請求項６ないし請求項８のいずれか１項に記載の発泡成形方法において、

前記圧力を制御するステップは、前記成形型の内部空間のガスを外部に排出するステップを備えたことを特徴とする発泡成形方法。

【請求項１０】　請求項６ないし請求項９のいずれか１項に記載の発泡成形方法において、

前記圧力を制御するステップは、前記成形型の内部空間を０．１Ｋｇ／ｃｍ^2以上の範囲とすることを特徴とする発泡成形装置。

【請求項１１】　請求項２ないし請求項１０のいずれか１項に記載の発泡成形方法において、

前記成形型の内部空間に対する加圧状態を解除するステップは、前記成形型の密閉を開放するステップを備えたことを特徴とする発泡成形方法。

【請求項１２】　内部空間を有する成形型と、

前記成形型の内部空間に発泡材料を注入可能な発泡材料の注入手段と、

前記成形型の内部空間を加圧するための加圧手段と、

前記注入手段により前記成形型の内部空間に注入された発泡材料の発泡を制御するために、前記成形型の内部空間の圧力を調整する調整手段と、

を備えたことを特徴とする発泡成形装置。

【請求項１３】　請求項１２に記載の発泡成形装置において、

前記加圧手段は、前記成形型の内部空間に所定のガスを供給する手段を備えることを特徴とする発泡成形装置。

【請求項１４】　請求項１２に記載の発泡成形装置において、

前記調整手段は、

前記成形型は、前記成形型の内部空間と外気とを連通する管路と、前記管路の開閉を行う排気バルブとを備え、

前記加圧手段は、前記発泡材料が注入される前ないし注入と同時、もしくは、注入されているときに、前記内部空間が密閉するように前記排気バルブを制御し、これにより、該内部空間を加圧状態とすることを特徴とする発泡成形装置。

【請求項１５】　請求項１２に記載の発泡成形装置において、

前記成形型は、前記成形型の内部空間と外気とを連通する管路と、前記管路の開閉を行う排気バルブとを備え、

前記調整手段は、前記排気バルブを適宜に開放もしくは閉鎖することで、前記成形型の内部空間が所定の圧力となるように調節を行うことを特徴とする発泡成形装置。

【請求項１６】　請求項１５に記載の発泡成形装置において、

さらに、前記成形型の内部空間の圧力を測定する圧力計を備え、

前記調整手段は、前記圧力計の測定結果に基づいて、前記排気バルブを自動的に開放もしくは閉鎖し、前記成形型の内部空間が所定の圧力となるように調節を行うことを特徴とする発泡成形装置。

【請求項１７】　請求項１５または請求項１６に記載の発泡成形装置において、

さらに、前記成形型の内部空間への発泡材料の流入量を測定する流量計を備え、

前記調整手段は、前記流量計の測定結果に基づいて、前記排気バルブを自動的に開放もしくは閉鎖し、前記成形型の内部空間が所定の圧力となるように調節を行うことを特徴とする発泡成形装置。

【請求項１８】　請求項１７に記載の発泡成形装置において、

前記調整手段は、前記流量計の測定結果が、発泡した発泡材料が前記成形型の内部空間に充填開始と同時又は前後に、前記排気バルブを自動的に開放もしくは閉鎖し、前記成形型の内部空間が所定の圧力となるように調節を行うことを特徴とする発泡成形装置。

【請求項１９】　請求項１５ないし請求項１８のいずれか１項に記載の発泡

成形装置において、

前記所定の圧力が、０．１Ｋｇ/ｃｍ^2以上、発泡材料の注入圧力以下の範囲であることを特徴とする発泡成形装置。

【請求項２０】　請求項１４ないし請求項１９のいずれか１項に記載の発泡成形装置において、

前記管路は、前記成形型の内部空間のうち、発泡した前記発泡材料によって最後に充填される領域に配置されることを特徴とする発泡成形装置。

【請求項２１】　請求項２０に記載の発泡成形装置において、

前記成形型の内部空間の形状が一方向に延在する細長い形状であり、

前記成形型の長手方向の一端に前記注入手段が設けられ、前記成形型の他端に前記管路が設けられることを特徴とする発泡成形装置。

【請求項２２】　請求項１２ないし請求項２１のいずれか１項に記載の発泡成形装置において、

前記注入手段は、発泡原料にガスを物理的に混合する混合装置を備えることを特徴とする発泡成形装置。

【請求項２３】　請求項１２ないし請求項２２のいずれか１項に記載の発泡成形装置において、

前記注入手段は、前記発泡材料を注入するための注入ノズルを備えており、

前記注入ノズルは、前記成形型に対して相対的に移動することを特徴とする発泡成形装置。

【請求項２４】　発泡材料を発泡させる発泡成形方法であって、

内部空間を有する成形型を提供するステップと、

前記成形型の内部空間に芯材を提供するステップと、

前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップと、

前記芯材の周囲の一部又は全体に前記発泡材料が付着するように、前記加圧状態下における前記成形型の内部空間で前記発泡材料を発泡させて、前記発泡材料の発泡を適宜に制御するようにしたステップと、

前記成形型の内部空間に対する加圧状態を解除するステップとを備えたことを特徴とする発泡成形方法。

【請求項２５】　発泡材料を発泡させる発泡成形方法であって、

内部空間を有する成形型を提供するステップと、

内部が中空となっていると共に両端が開口した表皮体を、前記成形型の内部空間に提供するステップと、

前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップと、

前記表皮体の内部中空部分に前記発泡材料を発泡充填させて前記発泡材料の発泡を適宜に制御するようにしたステップと、

前記成形型の内部空間に対する加圧状態を解除するステップとを備えたことを特徴とする発泡成形方法。

【請求項２６】　内部空間を有する成形型と、

前記成形型の内部空間に発泡材料を注入可能な発泡材料の注入手段と、

前記成形型の内部空間に注入された発泡材料が、芯材の周囲の一部又は全体に付着するように、前記成形型の内部空間に配置される芯材と、

前記成形型の内部空間を加圧するための加圧手段と、

前記注入手段により前記成形型の内部空間に注入された発泡材料の発泡を、少なくとも前記芯材の周囲において制御するために、前記成形型の内部空間の圧力を調整する調整手段と、

を備えたことを特徴とする発泡成形装置。

【請求項２７】　内部空間を有する成形型と、

前記成形型の内部空間に発泡材料を注入可能な発泡材料の注入手段と、

内部が中空となっていると共に両端が開口した表皮体とを備え、前記成形型の内部空間に注入された発泡材料が、前記表皮体の開口部を介して当該表皮体の内部中空部分に充填されるように、前記表皮体が前記成形型の内部空間に配置されており、

前記成形型の内部空間を加圧するための加圧手段と、

前記注入手段により前記表皮体の内部中空部分に充填された発泡材料の発泡を制御するために、前記成形型の内部空間の圧力を調整する調整手段と、

を備えたことを特徴とする発泡成形装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、発泡成形方法及びその装置に関し、特に、成形型内に発泡材料を注入し、これを発泡させることで、成形型の内部空間を充填させ、これにより所定形状の発泡材料を成形する方法及びその装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来この種の技術においては、機械的にガスを混合した発泡材料を成形型に注入し、脱型して、多数の発泡セルを有する所望形状の発泡成形体を得ることが望まれていた。このようなガス混合発泡材料が成形型に注入されたとき、ガスは、成形型内の雰囲気（通常、大気圧となっている）に解放されることから、その解放された略瞬間に膨張し、その結果、略真球状に独立発泡した多数の発泡セルが発泡材料に形成される。

【０００３】

真球状に膨張した発泡セルを含む発泡材料は、成形型の内壁に沿って隅々に流動するが、この発泡材料が流動する間、真球状の発泡セルは変形、または、連接して大きくなる傾向にある。

【０００４】

真球状の独立発泡セルを含んだ発泡材料の流動は、流体自身の粘性により、内壁に接触する部分と内壁から離れた部分の領域とで、その発泡材料の流動速度や挙動が異なっている。具体的に、内壁と接触する領域（内壁に隣接する領域）に比べ、内壁から離れた領域（例えば、成形型や管の中央付近）の流速は増加する。この挙動の相違により、内壁から離れた領域では、上記真球状の独立発泡セルの形状の型崩れや連接が生じてしまう（図４ａ参照）。

【０００５】

特に、成形型の注入口から他端部まで発泡材料を瞬時に注入することができない場合、独立発泡セルが、様々な大きさや形状になったり、あるいは、発泡材料表面への露出などが発生したりして、発泡成形体の表面外観や所望の初期物性が得られないばかりでなく、圧縮永久歪が大きくなるなど耐久性の面においても問

題が生じる場合があった。

【０００６】

上記課題を解決する手法として、機械的にガスを混合した発泡材料を成形型に注入するとき、注入ノズルを成形型の奥から順次移動させながら注入する手法が試行されている。この注入ノズルを移動させる手法の場合、発泡セルを含む発泡材料は流動しないので、独立発泡セルが変形、型崩れ、連接することはない。しかし、成形型が大きかったり細長かったする場合など、成形型の形状が複雑になると、注入ノズルを移動させることが困難となり、その実施は困難であった。特に、上記注入ノズルを移動させる手法は、発泡材料の成形を自動化したり、また、連続成形する場合に実施化が困難であった。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

本願発明は、発泡材料を成形型に注入するとき、独立発泡セルを含む発泡材料の流動を、成形型の内壁（接触面）近傍と、この接触面から離れた部分の領域とで同様とし、前記独立発泡セルの変形や型崩れが起きないようにするものである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決すべく、本願発明は、発泡材料を発泡させる発泡成形方法であって、

内部空間を有する成形型を提供するステップと、

前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップと、

前記加圧状態下における前記成形型の内部空間で、前記発泡材料を発泡させて、前記発泡材料の発泡を適宜に制御するようにしたステップと、

前記成形型の内部空間に対する加圧状態を解除するステップとを備えたことを特徴とする。

【０００９】

本願発明は、発泡材料を注入する成形型の内部空間を加圧状態としておくことで、内壁から離れた領域における発泡材料の流動を抑制し、これによりこの領域

における発泡セルの変形や型崩れ、連接などの不具合を回避するものである。また、これにより均一な発泡を実現する。なお、加圧状態を解除するステップの前後において、必要に応じて上記内部空間を加熱するステップを設けてもよい。

【００１０】

本発明における加圧状態とは、発泡材料の発泡（発泡倍率、発泡セルの大きさなど）を適宜に制御できる程度の加圧状態をいう。その程度は、発泡材料の粘度粘性や流動特性などの性質や、発泡材料に求められる強度、その用途などによって適宜に決められる。また、本発明における発泡材料とは、成形型に注入されると発泡するように調整された材料であって、かつ、適宜な粘稠性を備えた材料である。なお、本願においては、ガスが混合される前の発泡材料を発泡原料とし、発泡後成形されたものを発泡成形体とする。

【００１１】

本発明の作用ないし効果を図４を用いて説明する。図４（ａ）は円筒状の内部空間を備えた成形型の横断面図である。図中、上下の部材は成形型１０とその内壁１１である。内壁１１の間で左から右へ凸状の点線２３と実線２５は、それぞれ流動する発泡材料２０の先端を示すものである。点線２３は加圧されていない状態における発泡材料２０の流動状態を示し、実線２５は加圧状態下における流動状態を示す。矢印２７は発泡材料の各部位における流速の大きさを表している。図中、右から左方向への矢印２１は、内部空間１２のガス（その気圧）により発泡材料２０に働く力の方向である。

【００１２】

点線２３及び矢印２７が示すように、内壁１１付近の発泡材料の流速は小さく、中央付近の流速は大きい。この流速の違いにより、加圧のない状態では独立発泡セルの変形や連接などが生じてしまう。一方、実線２５が示すように、加圧状態下では圧力２１の働きにより、発泡材料２０の流速は全体に小さくなっている。そして、その小さくなる程度は、流速の大きな中央付近ほど顕著である。このように中央付近の流速を大きく低減させることにより、加圧状態下における発泡材料の流動状態（実線２５）は、加圧されていない状態（点線２３）より、速度差の小さい、均一な流動となる。その結果、発泡セルの変形や連接といった事態

を回避することが可能となる。

【００１３】

図４（ｂ）は内部空間に拡散する形態で発泡材料が注入される形態での、成形型の断面図である。同図は、注入口９４から発泡材料２０が内部空間１２に注入され、注入口９４を中心として放射状に拡散する形態を示すものである。この図においても、点線２３と実線２５で示すように、加圧状態下では、発泡材料２０の拡散の程度は、圧力２１により抑制され、内壁１１付近と、それ以外の領域との流速の違いが小さくなり、均一な流動が実現されるものである。

【００１４】

また、本発明を実施する場合、発泡材料の注入開始時から終了時まですべて上記加圧状態である必要はない。形成された発泡材料が所望の品質（均一な発泡状態、強度、外観など）を実現できる程度の範囲で、加圧状態であればよい。例えば、複雑な形状又は用途に応じた形状の発泡成形体の場合、発泡材料の注入状況に応じて加圧状態を増減させることにより発泡倍率等異なる部位を有する発泡成形体を得ることができる。従って、本発明は、注入開始後の数秒間や、注入終了の数秒の間など、又は注入途中においても、上記加圧状態以外の状態下で発泡する場合を含む形態であってもよい。なお、望ましい形態として、発泡材料が注入される時間を上記加圧状態とする。

【００１５】

上記発泡成形方法において、前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップは、前記成形型の内部空間を密閉するステップを備えることができる。このように、内部空間を密閉したステップを設けることで、効率的に加圧状態とすることが可能となる。なお、内部空間を加圧状態とするその他の形態としては、内部空間から流出するガス量より多くのガスを供給し続ける形態などである。

【００１６】

内部空間を加圧状態にする形態としては、様々な形態で実施可能である。上記発泡成形方法において、前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップは、前記内部空間を密閉するステップの後又は同時に、前記発泡材料を注入するステップを備えることができる。これは、内部空間を密閉後、発泡材料を注入・発泡さ

せ、内部空間を発泡材料で充填させることで内部空間を加圧状態にする形態である。発泡材料の注入量と内部空間の圧力との関係を図５に示す。図中、横軸が注入量、縦軸が成形型の内部空間の圧力を示す。この発泡材料の注入による加圧は、図５の（ａ）、（ｂ）のように、内部空間が密閉され、発泡材料の注入開始直後は加圧状態ではないものの（同図ｉ）、発泡材料が注入されるに従って圧力が増加し（同図ii）、適度な注入が行われた時点（同図iii）から加圧状態を実現するものである。この形態であれば、発泡材料を注入する装置を利用して、加圧状態を実現できるため、加圧手段としての特段の装置が不要となる。

【００１７】

内部空間を加圧状態にするその他の形態として、前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップは、前記成形型の内部空間を密閉するステップの後、前記密閉された内部空間に所定のガスを供給するステップを備えることができる。これは、所定のガスを内部空間に適量供給することで加圧状態を実現するものである。この発明は図５（ｃ）に示すように、発泡材料の注入を開始する時点（同図ｉ）において既にに加圧状態とすることが可能となる。

【００１８】

このようにガスを供給する形態により、迅速な加圧が可能となり、注入開始直後、すなわち、発泡開始から均質な制御された発泡状態にすることができる他、作業効率・生産効率の向上を図ることが可能となる。ガスを供給する手段としてはコンプレッサなど公知の装置を用いて実施可能である。供給される所定のガスとしては、様々なガスを用いることができる。例えば、大気中の空気の他、炭酸ガス、窒素ガスなどである。その他、活性度が著しくない他の等価な気体であってもよい。

【００１９】

前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップは、前記内部空間を密閉するステップの前後または同時、前記所定のガスを供給するステップと、前記発泡材料を注入するステップと、を備えることができる。ガスを供給するステップと発泡材料を注入するステップとは、どちらを先に実施してもよく、また、同時に実施してもよい。図５（ｄ）は、ガスを供給した後に発泡材料を注入する実施形態

である。同図に示すように、この発明は発泡材料の注入を開始する時点において（同図ｉ）、充分な加圧状態には至らないものの、その後発泡材料を注入することで、圧力が増加し（同図ii）加圧状態となるものである（同図iii）。このように、ガスを供給するステップと発泡材料を注入するステップを組み合わせて加圧状態を実現することも可能である。

【００２０】

本発明の実現において、必要な加圧状態は、生産速度、発泡材料の種類や性質、また、その用途、発泡成形型の形状、発泡倍率や発泡成形体に求められる物性などによって適宜に変化する。上記実施形態は、様々な加圧状態の実現に柔軟に対応可能とするものである。

【００２１】

なお、加圧のその他の形態としては、密封した内部空間の容積を減少させる形態、密封した内部空間を加熱しガスを膨張させる形態などである。容積を減少させる形態の一例は、内部空間がシリンダーとピストンによって密閉される形態であって、上記ピストンをスライドさせてシリンダーの容積を減少させることでその内部を加圧状態とするものである。

【００２２】

上記加圧状態は、発泡材料の注入にしたがって増加する形態や、ある程度の圧力から減少していく形態など様々な形態で実施可能である。発泡成形体の発泡倍率、発泡セルの大きさ、形状など発泡状態は、成形型の内部空間の圧力に依存するため、加圧状態における圧力を変動させて、均一な発泡成形体や部分的に所望の発泡成形体を得ることも可能となる。

【００２３】

そこで、上記発泡成形方法において、さらに、前記内部空間の加圧状態を、所定時間、ほぼ一定の圧力に維持するステップを備えるようにしてもよい。これにより、より均一な発泡状態の発泡材料を得ることが可能となる。

【００２４】

上記発泡成形方法において、前記圧力を制御するステップは、前記内部空間の加圧状態が所定の圧力になったときから開始するようにしてもよい。また、上記

発泡成形方法において、前記圧力を制御するステップは、前記発泡材料を前記内部空間に注入開始する前後又は同時に開始するようにしてもよい。

【００２５】

このように、本発明は所定の条件をもって、圧力の制御ステップを実行する形態で実施可能である。そして、より均一な発泡成形体を生成する観点からは、圧力制御としては内部空間の充填が完了する時点まで、ほぼ一定の圧力に維持するかもしくは内部空間の充填が完了する時点数秒前までとするのが望ましい。

【００２６】

上記維持ステップを開始する時期は、加圧状態となったときに限られない。図５（ｂ）に示すように、加圧状態となった時点（同図iii）から更に加圧し、その後、所定の条件を満たした時点（同図iv）から維持ステップを開始する形態であってもよい。

【００２７】

上記発泡成形方法において、前記圧力を制御するステップは、前記成形型の内部空間のガスを外部に排出するステップを備えるようにしてもよい。なお、その他の制御ステップとしては、注入される発泡材料の容量に応じて内部空間の容積を拡大する形態であってもよい。

【００２８】

上記制御する圧力の具体的数値は、発泡材料の粘度粘性、流動特性などの性質や発泡成形体の形状、大きさ、発泡倍率、物性、成型型の形状、大きさ、用途などを考慮して適宜に決められる。従来からある発泡材料を用いた場合を考えると、０．１Ｋｇ/ｃｍ^2より小さな値では、発泡を制御する充分な効果が得られないおそれがある。一方、発泡材料の注入圧力よりも大きくすると、発泡材料が成型型から注入ノズルに逆流するおそれがある。そこで、前記圧力を制御するステップは、前記成形型の内部空間を０．１Ｋｇ/ｃｍ^2以上（ゲージ圧）、発泡材料の注入圧力以下の範囲とすることが好ましい。なお、本発明における圧力の制御とは、変動する内部空間の圧力をほぼ上記範囲内に制御することをいい、厳密に維持することではない。一時的に圧力が増減変動する場合をも含むものである。

【００２９】

上記発泡成形方法において、前記成形型の内部空間に対する加圧状態を解除するステップは、前記成形型の密閉を開放するステップを備えてもよい。

また、本発明は、発泡材料の発泡成形装置を提供するものである。かかる発泡材料の発泡成形装置は、内部空間を有する成形型と、前記成形型の内部空間に発泡材料を注入可能な発泡材料の注入手段と、前記成形型の内部空間を加圧するための加圧手段と、前記注入手段により前記成形型の内部空間に注入された発泡材料の発泡を制御するために、前記成形型の内部空間の圧力を調整する調整手段と、を備えている。この装置は、加圧手段のみならず上記内部空間の圧力を調整する調整手段を備え、発泡材料の流動や発泡状態を適宜に制御する。これにより、より均一な発泡を可能とする。

【００３０】

上記発泡成形装置において、前記加圧手段は、前記成形型の内部空間に所定のガスを供給する手段を備えることができる。

上記発泡成形装置において、前記成形型は、前記成形型の内部空間と外気とを連通する管路と、前記管路の開閉を行う排気バルブとを備え、前記加圧手段は、前記発泡材料が注入される前後、もしくは、注入されているときに、前記内部空間が密閉するように前記排気バルブを制御し、これにより、該内部空間を加圧状態とすることができる。このように、適宜なタイミングで内部空間を閉鎖し、その後、発泡材料を注入可能な装置とすることでも本発明の実施は可能である。

【００３１】

上記発泡成形装置において、前記成形型は、前記成形型の内部空間と外気とを連通する管路と、前記管路の開閉を行う排気バルブとを備え、前記調整手段は、前記排気バルブを適宜に開放もしくは閉鎖することで、前記成形型の内部空間が所定の圧力となるように調節を行うことができる。

【００３２】

上記発泡成形装置において、さらに、前記成形型の内部空間の圧力を測定する圧力計を備え、前記調整手段は、前記圧力計の測定結果に基づいて、前記排気バルブを自動的に開放もしくは閉鎖し、前記成形型の内部空間が所定の圧力となるように調節を行うことができる。

【００３３】

さらに、前記成形型の内部空間への発泡材料の流入量を測定する流量計を備え、前記調整手段は、前記流量計の測定結果に基づいて、前記排気バルブを自動的に開放もしくは閉鎖し、前記成形型の内部空間が所定の圧力となるように調節を行うことができる。

【００３４】

更に、望ましくは、上記発泡成形装置において、前記調整手段は、前記流量計の測定結果が、発泡材料を前記成形型の内部空間に充填する開始と同時又は前後に、前記排気バルブを自動的に開放もしくは閉鎖し、前記成形型の内部空間が所定の圧力となるように調節を行うことができる。これにより、単に加圧状態下で発泡させるよりも、より均一な発泡を実現することができ、均一な発泡倍率の発泡成形体が得られ、強度不足の発生、強度のバラツキ、不良率などを低減することが可能となる。

【００３５】

上記発泡成形装置において、前記所定の圧力は、０．１Ｋｇ／ｃｍ^2以上（ゲージ圧）の範囲とする。なお、本発明の趣旨に反しない範囲であれば、意図的に圧力を増減させて、複数回にわたって上記範囲外としてもよい。但し、発泡材料の注入圧力より大きくすると発泡材料が注入できなくなり、成形型から注入ノズルに逆流するので望ましくない。

【００３６】

本発明は様々な形状の成形型で実施可能であり、また、上記圧力の調節手段としての管路及び排気バルブも任意の位置に設置することが可能である。しかし、内部空間の圧力の調節を行う観点からすると、上記管路が前記発泡材料によって埋まってしまうと、その後の圧力調節が困難となる。そこで、記発泡成形装置において、前記管路を、前記成形型の内部空間のうち、発泡した前記発泡材料によって最後に充填される領域に配置することが好ましい。これにより、発泡材料の充填が完了するときまで、圧力の調節を容易に行うことができる。この管路の位置は、必ずしも内壁に限られない。内部空間の周辺から複数の注入ノズルも用いて発泡材料を注入した場合なども、内部空間の最後に充填される領域に設けるの

がよい。内壁以外に管路を設ける形態としては、内部空間に管路を突出させ、その管路の先端を最後に充填される領域に配置する形態などである。

【００３７】

上記発泡成形装置において、前記成形型の内部空間の形状が一方向に延在する細長い形状であり、前記成形型の長手方向の一端に前記注入手段を設け、前記成形型の他端に前記管路を設けることができる。細長い形状の内部空間を備えた成形型の場合、その両端の一方に注入手段を配し、他端に管路を設けることで、加圧状態の実現、及び、圧力調節が容易に行える。または中央部分に注入手段を配し他端に管路を設けることで、加圧状態の実現及び圧力調節を行うこともできる。

【００３８】

発泡材料は、注入前にガスと混合することが望ましい。そこで、上記発泡成形装置において、前記注入手段は、発泡原料にガスを物理的に混合する混合装置を備えることができる。

【００３９】

本発明は、注入手段を成形型に対して相対移動させることで、均一な発泡成形体の自動化製造を実現する。かかる観点から、上記発泡成形装置において、前記注入手段は、前記発泡材料を注入するための注入ノズルを備え、前記注入ノズルは、前記成形型に対して固定しても自由自在に移動できるように相対移動させてもよい。。これにより、発泡成形装置において、構造上の簡略化、発泡成形体の自動化製造システム、メンテナンスの容易化を図ることが可能となる。なお、本発明において注入ノズルが固定され、注入口（ノズルの先端）も移動しないもののほか、注入ノズル自体は移動しないものの上下方向に移動したり、首振り程度に動くものを含んでもよい。

【００４０】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の一実施形態に係る発泡成形装置を図面を用いて説明する。図１は、発泡成形装置の全体概略図である。図２は調節装置の機能ブロック図であり、図３は混合装置の全体構成図である。

【００４１】

＜Ａ．発泡形成装置の構成＞

（１）発泡材料

本発明の一実施態様で用いる発泡材料は、ポリウレタンを主成分とした発泡原料にガスを混合することによって生成する。発泡原料の構成は次の通りである。まず、ポリウレタンプレポリマーとしてポリエーテルポリオールとジフェニルメタンジイソシアネートとを、温度８０℃で２時間反応させ、末端ＮＣＯ基含有量２．４％、粘度１０００００ｃｐｓ／２０℃の末端活性イソシアネート基を含有するウレタンプレポリマーを得る。また潜在性硬化剤である不活性化した固形ポリアミンは、中心粒径約８ミクロンの１，１２－ドデカンジアミン（融点７１℃）７６．９重量部と中心粒径０．０２ミクロンの酸化チタンの微粉体２３．１重量部とを混合し、ジェットミルにて粉砕することにより、中心粒径約８ミクロンの微粉体コーティングアミン１００重量部を得る。次に、上記末端活性イソシアネート基を含有するポリウレタンプレポリマー５０重量部と潜在性硬化剤５重量部、炭酸カルシウム１５重量部、カーボン１０重量部、可塑剤２０部とを混合して、熱硬化臨界温度が約８０℃である一液型の熱硬化性の発泡原料を得る。そして、この発泡原料にガスを混合し、発泡材料を得る。なお、発泡原料については詳細を後述する。

【００４２】

発泡材料としては、熱硬化ポリウレタン樹脂に限らず、室温で硬化ないし加熱、紫外線などによって硬化ないし架橋する材料、または熱可塑性樹脂であって加熱で溶融し、室温冷却で固化する材料であれば良く、特に制限するものではない。例えば、ポリウレタン樹脂、シリコーン、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリカーボネート、アクリル樹脂、それらの共重合体、合成ゴム、天然ゴム、合成樹脂、天然樹脂など流動状態から硬化、架橋ないし固化するものが含まれる。エラストマーと指称するものが含まれる。

【００４３】

（２）成形型

本願発明の一実施形態に係る成形型を図１に示す。図１は、内部空間１２の形

状が横方向に延在する細長い形状（円筒や直方体など）の成形型１０であって、その長手方向の横断面を示す。図中の一端（左側）には、注入手段としての注入装置９０を設ける。他端には、管路１４と排気バルブ１６、及び、調整手段としての調節装置５０を設けたものである。この実施形態において、内部空間は直径φ＝２５ｍｍとし、その長さＬ＝８００ｍｍとする。

【００４４】

管路１４は、内部空間１２と排気口（外気）との間を連通しており、該管路１４の途中に排気バルブ１６を備える。この排気バルブ１６は、スイッチングバルブとし、排気口と内部空間１２とを連通させる機能のほか、加圧手段としてのコンプレッサー７０と内部空間１２とを連通可能とする機能を備える。その機能の切替は、調節装置５０やコンプレッサ７０が自動的に行う。なお、実施形態によっては、作業者自身が手動で切り替えてもよい。加圧手段のための管路と調節手段のための管路は必ずしも同じ管路である必要はなく、それぞれ独自の管路を備えてもよい。

【００４５】

管路１４には、内部空間１２の圧力を測定する圧力計１８が設けられている。成形型１０の周囲には発泡材料の加熱手段を設ける（図中省略）。加熱手段としては、電熱抵抗加熱法、赤外線加熱法、電磁誘導加熱法、超音波誘導法および高周波誘電加熱法など任意の手法で実施する。なお、加熱手段は成形型に対して直接に加熱しても、間接的に加熱してもよい。

【００４６】

（３）注入手段

成形型１０の左上には注入手段としての注入装置９０を設ける。注入装置９０は、発泡材料に圧力を加えて、成形型１０の内部空間１２に発泡材料を注入する機能を備えた注入ノズル９２と、発泡原料に物理的にガスを混合し発泡材料を生成する機能を備えた混合装置１００を有する。この混合装置１００は従来構造の装置を用いることができ、その詳細は後述する。注入ノズル９２は、成形型１０に対して上下移動の他、固定する。注入ノズル９２及び混合装置１００の制御は、調節装置５０が行うほか、手動で行ってもよい。

【００４７】

なお、注入ノズル９２の先端である注入口９４は固定式とすることが好ましいが、注入口９４に首振り機能を設けるようにしてもよい。また、固定と首振りとを適宜に切り替える機能を設けてもよい。これにより、加圧状態と注入状態を組み合わせ、様々な条件下での発泡が可能となる。

【００４８】

注入ノズル９２の一端には、内部空間１２への発泡材料の流入量を測定するための流量計９６が設けられている。流量計９６の測定結果は、後述する調整手段としての調整装置５０に送られる。

【００４９】

（４）加圧手段

排気バルブ１６には、加圧手段としてのコンプレッサ７０が設られており、排気バルブ１６の切替により、このコンプレッサ７０から送られる所定のガスを内部空間１２に供給可能とする。望ましい実施形態として、この加圧手段には、適宜なタイミングで排気バルブ１６を切り替える機能を設ける。更に望ましくは、発泡材料の注入速度（量）に応じて連続的、自動的に排気バルブを開閉し、加圧排気を行う機能にするとよい。なお、コンプレッサ７０は、排気バルブ１６を経由せずに、直接内部空間１２と連通し、ガスを供給してもよい。

【００５０】

（５）調節手段

排気バルブ１６は、調節手段としての調節装置５０により制御されるようになっている。調節装置５０は、排気バルブ１６の切替を制御し、排気バルブ１６を適宜に開放もしくは閉鎖する。調節装置５０の機能ブロック図を図２に示す。

【００５１】

図２に示すように、調節装置５０は、入力部５２、制御部５４、駆動部５６を備える。入力部５２は、圧力計１８及び流量計９６から送信される測定結果を受信し、これを制御部５４に転送する。入力部５２は、また、コンプレッサ７０及び注入装置９０からの信号を受信している。制御部５４は、ＣＰＵ及びメモリなどにより構成され、メモリに記憶されたプログラム（ソフトウェア）をＣＰＵ上

で適宜に実行する。所定の圧力値や圧力範囲、流量が必要な場合は、制御部内に設けられたメモリ（図示せず）に記憶させておく。なお、制御部５４は、専用のハードウェア（処理回路）で構成されてもよい。制御部５４での処理の一例は、排気バルブ１６の開閉であって、圧力計１８から送られてきた測定結果に基き、駆動部５６を通じて排気バルブ１６の開閉を制御するものである。なお、以下説明する実施例では、この調整装置５０は、加圧手段及び注入手段の一部としての機能を備え、排気バルブ１６とコンプレッサ７０と注入装置９０の制御を行う。

【００５２】

＜Ｂ．発泡形成方法＞

以下、上記発泡形成装置を用いて、発泡材料を成形型の内部空間で発泡させ、これにより発泡材料の形成を行う方法（発泡形成方法）を説明する。

【００５３】

（１）発泡成形方法１

発泡成形方法１は、図５（ｂ）に示す実施形態であり、内部空間１２が大気圧の状態から発泡材料の注入を開始し、発泡材料を注入することで加圧状態とする実施例である。そして、理論的にはｎ倍の発泡倍率の発泡成形体を得る場合には成形型の内部空間容量の１／ｎの充填量に満たす時点まで内部空間の加圧状態を一定圧力に維持する。

【００５４】

（Ｓ１）成形型１０の提供ステップ

発明の実施の前提として、上記成形型１０を提供する。

（Ｓ２）加圧ステップ

次に、成形型１０の内部空間１２を加圧状態とする。

（Ｓ２－１）この実施例では、先ず、発泡材料の注入開始前に、排気バルブ１６を開放し、内部空間１２を大気圧とする。図５（ｂ）の符号（ｉ）と示すように、圧力（ゲージ圧）は０Ｋｇ／ｃｍ^2、注入量は０ｃｃである。

（Ｓ２－２）密閉ステップ

次に、加圧手段としての機能を備える調整装置５０は、発泡材料を注入する前に、排気バルブ１６を閉鎖（制御）する。これにより、内部空間１２と外気とを

遮断し、内部空間を密閉する。

（Ｓ２－３）注入ステップ

密閉後、調整装置５０は、注入装置９０を稼動し、注入ノズル９２から発泡材料を内部空間１２に注入する。注入された発泡材料は、瞬時に発泡し内部空間１２の空間を埋めていく。

【００５５】

注入量が増加するに従い、密閉された内部空間１２の圧力は増加する（同図ii）。ある程度注入すると、内部状態は０．１Ｋｇ／ｃｍ^2の圧力以上となり、本発明における加圧状態となる（同図iii－iv）。この実施例は、排気バルブ１６を閉鎖し、この状態で発泡材料を注入することで、内部空間１２を加圧状態とするものである。なお、注入装置９０及び混合装置１００の稼動は手動で行ってもよい。

【００５６】

（Ｓ３）発泡ステップ

上記加圧状態となった内部空間１２に、注入装置９０は発泡材料を更に注入する。注入された発泡材料は、加圧状態下にあるため、その発泡は適宜に制御される。発泡材料の注入は継続され、内部空間１２は発泡した発泡材料により充填される。

【００５７】

（Ｓ４）制御ステップ

上記発泡ステップと並行して、この実施例では、内部空間１２の加圧状態を、所定量を注入するまでの時間、ほぼ一定の圧力に維持する。

（Ｓ４－１）具体的に、流量計９６は、注入される発泡材料の流量を逐次計測し、その測定結果を測定装置５０に送信する。

（Ｓ４－２）入力部５２で上記測定結果を受信した調節装置５０は、制御部５４により、その値が予め設定された充填量に該当するか否かを判断する。この実施例では、測定結果が内部空間１２を１／ｎ程度（ｎ倍の発泡倍率）充填する注入量であることを条件に、所定の充填率に該当すると判断する。

（Ｓ４－３）測定結果が所定の流量に該当すると判断するまで調整装置５０は、

前記駆動部５６を稼動させ、排気バルブ１６を自動的に開放する（制御ステップを開始する）。

（Ｓ４－４）開放された排気バルブ１６から、内部空間１２に存在するガスが外部に排出される。ガスを排出することにより、発泡材料が注入される内部空間の加圧状態は、ほぼ一定圧力に維持される（同図iv－v）。

排気バルブ１６の開放の程度は、排出されるガスの量と、注入される発泡材料とを考慮し、増加している内部空間１２の加圧状態が増減しない程度とする。また、この制御ステップは発泡材料の充填が終了するまで（所定時間）実施する。排出されるガスの量が多すぎたために内部空間の圧力が低下した場合、制御部５４は駆動部５６を用いて、排気バルブ１６を閉鎖、もしくは、開放の程度を小さくする。

【００５８】

（Ｓ５）解除ステップ

発泡材料の充填後、内部空間１２に対する加圧状態を解除する。この実施例では、調節装置５０が自動的に排気バルブ１６を開放することで、密閉された成形型を開放する（同図ｖｉ－ｖｉｉ）。

【００５９】

（Ｓ６）加熱、取出ステップ

成形型１０を電熱抵抗加熱法により加熱し、発泡材料を硬化成形し、その後、成形型１０から取出す。

【００６０】

なお、本発明のその他の実施例としては、上記制御ステップＳ４を実施せず、充填の開始直後から、発泡材料の注入に応じて圧力が一定になるように成形型の内部空間の容量を増減できるように制御してもよい。

【００６１】

（２）発泡成形方法２

発泡成形方法２は、図５（ｃ）に示す実施形態であり、発泡材料の注入前に、内部空間１２を密閉し、更に、所定のガスを所定量供給する。これにより、発泡材料の注入開始時には、すでに加圧状態となっている実施形態である。

【００６２】

この発泡成形方法２においても、成形型１０の提供ステップＳ１、発泡ステップＳ３、解除ステップＳ５、加熱、取出ステップＳ６は上記発泡成形方法１と同様である。以下、加圧ステップＳ２について説明する。

【００６３】

（Ｓ２）加圧ステップ

この実施例において、加圧ステップは次の各ステップにより構成される。

（Ｓ２－７）密閉ステップ

加圧手段としての機能を備える調整装置５０は、発泡材料が注入される前に、排気バルブ１６を切り替えてコンプレッサ７０に連通させ、これにより内部空間１２を密閉する。

（Ｓ２－８）ガス供給ステップ

調整装置５０は、コンプレッサ７０を稼動させ、密閉された内部空間１２に所定のガスを供給する。供給するガスは大気とする。圧力計１８は、測定した測定結果を調整装置５０に送信し、その測定結果が所定の圧力になったことを条件に、調整装置５０はコンプレッサ７０の稼動を停止、排気バルブ１６を閉じてコンプレッサ７０と内部空間１２とを切り離す。このガス供給ステップにより、内部空間１２は所定の加圧状態となる（同図ｉ）。

加圧状態となった以降は、発泡材料が注入され、加圧状態下で発泡させる。なお、成形型１０は密封されているため、注入に応じて圧力も増加する（同図ii）。

（Ｓ４）制御ステップ

発泡ステップと並行して、内部空間１２の加圧状態を、注入による時間、注入量に応じて維持する。この実施例では、内部空間１２の圧力注入量を測定し、その測定結果に基づいて制御ステップを実行する。

（Ｓ４－６）具体的に、圧力計１８は、内部空間１２の圧力を逐次計測し、その測定結果を調整装置５０に送信する。また流量計９６により注入した流量を逐次計測し、この測定結果を調整装置５０に送信する。

（Ｓ４－７）入力部５２で上記測定結果を受信した調節装置５０は、制御部５４

により、その値が所定の流量と圧力に該当するか否かを判断する。

（Ｓ４－８）測定結果が維持ステップを開始する所定の圧力に該当すると判断した調整装置５０は、前記駆動部５６を稼動させ、排気バルブ１６を自動的に開放する（維持ステップの開始、同図ｖ）（ｉｖ－ｖｉ）。

（Ｓ５－９）開放された排気バルブ１６から、内部空間１２に存在するガスが外部に排出される。ガスを排出することにより、発泡材料が注入される内部空間の加圧状態は、一定圧力に維持される（同図ｖ）。望ましくは、次ぎの実施形態に示すようにコンプレサ７０から圧縮ガスを供給しながら、同時に排気バブル１６からガスを排出させる手法により一定圧力に維持するのがよい。

【００６４】

なお、実施の形態によっては、この制御ステップＳ４において、圧力を一定とせず、少しづつ圧力を上昇させる形態の他、少しずつ圧力を減少させる形態であってもよい。

【００６５】

＜Ｃ．その他の実施形態＞

（１）加圧ステップＳ２

上記加圧ステップＳ２は、ガスを供給するステップと発泡材料を注入するステップを組み合わせて実施してもよい。その実施形態を図５（ｄ）に示す。

【００６６】

この実施形態は、まず、成形型とコンプレッサ７０を連通し、その状態でガスを供給し加圧する。この状態を図中符号ｉと示す。内部空間１２の気圧は、所定の加圧状態には達していない。次に、排気バルブ１６を切り替えて、成形型１０を密閉する。この状態で発泡材料を注入する。発泡材料が注入されるに従って、内部空間１２の圧力は上昇し（同図ii）、加圧状態となる（同図iii）。

なお、この実施形態においても、上記維持ステップＳ４を実施してもよい（同図iv）。図５ｄに示す実施形態は、維持圧力の範囲内で、圧力を少しずつ上昇させる形態（同図ｖ）である。

＜Ｄ．発泡材料及び混合装置の説明＞

（１）混合装置１００（図３）

混合装置１００は、図３に示されているように、空気や窒素などのガスを供給するガス供給装置１０２と、発泡原料を圧送するポンプ１０４と、一対のピストンポンプ１０６、１０８と、プレミキサー１１０と、一対の加圧装置１１２、１１４とを備えている。発泡原料は、ピストンポンプ１０６、１０８及びプレミキサー１１０でガスと混合され、これにより発泡材料が生成される。発泡材料は、加圧装置１１２、１１４から経路１１８を通じて注入ノズル９２に送られ、注入ノズル９２から内部空間１２に吐出される。

【００６７】

ピストンポンプ１０６、１０８は、まず、そのシリンダ１０７ａ、１０９ａ内にガス供給装置１０２からガスをバッチ式に供給し、次いで、ポンプ１０４から発泡原料をバッチ式に供給し、その後、アクチュエーター１０７ｃ、１０９ｃによりピストン１０７ｂ、１０９ｂをシリンダ１０７ａ、１０９ａ内に押し進めることにより、ガスと発泡原料とからなる発泡材料をプレミキサー１１０に供給するようになっている。また、ピストンポンプ１０６、１０８は、一方がガス及び発泡原料を受けるステップにあるとき、他方がガスと発泡原料とからなる発泡材料をプレミキサー１１０に供給するステップになっており、これによって、交互に発泡材料をプレミキサー１１０に圧送できるようになっている。

【００６８】

ピストンポンプ１０６、１０８から送られてきた発泡材料は、プレミキサー１１０でより事前に混合されてから、加圧装置１１２、１１４に供給され、加圧装置１１２、１１４で一定量の発泡材料が交互に注入ノズル９２に供給される。そして、発泡材料が加圧装置１１２、１１４と注入ノズル９２とを連結する分散管１１８を通ることにより、ガスがより微細に分散された状態となり、このようにガスがより微細に分散された状態となった発泡材料が、注入ノズル９２から成形型の内部空間１２に注入される。そして、注入されたときに、ガスが膨張して発泡材料が発泡し、成形型の内部空間１２を充填する。充填された発泡材料は、充填完了後、熱硬化される。発泡材料の発泡倍率は２倍ないし５倍とすることができる。

【００６９】

（２）発泡原料

本発明の発泡材料の発泡原料に関する詳細な実施要領は、本出願人が先に出願し開示した国際公開番号ＷＯ９５／２６３７４号公報によるが、その要点を記載すると、発泡材料の発泡原料はポリイソシアネート化合物と、ポリオール成分に過剰量のポリイソシアネート化合物を反応させて得られる末端活性イソシアネート基を含有するウレタンポリマーの夫々単独又は混合物と、不活性化した固形ポリアミン系潜在性硬化剤とするものであって、固形ポリアミン系潜在性硬化剤は融点５０℃以上で中心粒径２０ミクロン程度の固形ポリアミンの粒子の表面に中心粒径２ミクロンの微粉体を固着させて活性アミノ基を被覆して不活性化した微粉体コーティングアミンとを配合して用いるものである。なお、該固形ポリアミンと微紛体の重量比が１／０．００１～０．５となるように固着させて、表面の活性アミノ基を被覆した不活性化された固形ポリアミンである。

【００７０】

具体的には、ポリイソシアネート化合物としては芳香族、脂肪族または脂環族に属するものが使用できる。たとえばトリレンジイソシアネート（ＴＤＩ）、ジフェニルメタンジイソシアネート、３，３‘－ジメチルー４，４’－ビフェニレンジイソシアネート、１、４－フェニレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、テトラメチルキシリレンジイソシネート、ナフチレンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン－４，４‘－ジイソシアネート、粗製ＴＤＩ、ポリメチレン・ポリフェニルイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、水素化キシリレンジイソシアネート、これらのイソシアヌレート化物、カルボジイミド化物、ビューレット化物等が挙げられ、これらの１種または２種以上の混合物が使用できる。

【００７１】

また末端活性イソシアネート基含有ポリウレタンプレポリマーとは、ポリオール成分のＯＨ基に対し過剰量の前記ポリイソシアネート化合物のＮＣＯ基が１．１～３．５となるように反応させて得られるものである。反応は、触媒（具体的にはジブチル錫ジラウレート等の有機錫系触媒、オクチル酸ビスマス等のビスマス系触媒、第三級アミン系触媒等）等の存在下、常温ないし６０～１００°Ｃに

加熱して１～２４時間反応させる。末端活性イソシアネート基が０．５～１０重量%、粘度３０００～５００００センチポイズ／２０°Ｃのポリウレタンプレポリマーが得られる。

【００７２】

上記ポリオール成分としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、ショ糖などの多価アルコールにエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、またはエチレンオキサイドとプロピレンオキサイドなどのアルキレンオキサイドを付加重合させたポリエーテルポリオール類、エチレングリコール、プロピレングリコールおよびこれらのオリゴグリコール類、ブチレングリコール、ヘキシレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール類のポリオール類、ポリカプロラクトンポリオールやポリエチレンアジペートのようなポリエステルポリオール類、ポリブタジエンポリオール、ヒマシ油のようなヒドロキシル基を有する高級脂肪酸エステル類、ポリエーテルポリオールまたはポリエステル類にビニルモノマーをグラフト反応させたポリマーポリオール等が挙げられる。

【００７３】

ポリウレタンプレポリマーに対する潜在性硬化剤として用いる固形ポリアミンとしては、融点５０℃以上で常温固形であって、芳香族または脂肪族ポリアミンで、具体的には、４，４‘－ジアミノジフェニルメタン、２，４’－ジアミノジフェニルメタン、３，３‘―ジアミノジフェニルメタン、３，４’－ジアミノジフェニルメタン、２，２‘―ジアミノビフェニル、２，４’―ジアミノビフェニル、３，３‘－ジアミノビフェニル、２，４－ジアミノフェノール、２，５－ジアミノフェノール、Ｏ―フェニレンジアミン、ｍ－フェニレンジアミン、２，３－トリレンジアミン、２，４－トリレンジアミン、２，５－トリレンジアミン、２，６－トリレンジアミン、３，４－トリレンジアミン等の芳香族固形ポリアミン、１，１２－ドデカンジアミン、２，１０－デカンジアミン、１，８－オクタンジアミン、１，１４－テトラデカンジアミン、１，１６－ヘキサデカンジアミン等の脂肪族固形ポリアミンが挙げられ、これらの１種または２種以上の混合物を使用する。固形ポリアミンは、通常中心粒径２０ミクロン以下、好ましくは３

～１５ミクロンに粉砕調整する。

【００７４】

上記潜在性硬化剤として固形ポリアミンを不活性化する方法の一例としては、固形ポリアミンの粒子表面のアミノ基を不活性化剤で被覆して不活性化するものである。不活性化剤としては有機系または無機系微紛体を用い、固形ポリアミンの粒子表面に固着させる。微粉体は無機系の酸化チタン、炭酸カルシウム、クレー、シリカ、ジルコニア、カーボン、アルミナ、タルク等が挙げられ、有機系のポリ塩化ビニル、ポリアクリル樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン等の微粒子紛体を用いることもできる。微粉体の中心粒径は２ミクロン以下、好ましくは１ミクロン以下のものを用いる。固形ポリアミンの不活性化処理は固形ポリアミンの粒子表面に上記の微紛体を被覆するものである。不活性化処理は固形ポリアミン粉末／微粉体の重量比が１／０．００１～０．５程度とする。固形ポリアミンを所定の粒径に粉砕しつつ微粉体材料を分散混合して固形ポリアミンの表面に微粉体を固着させる。

【００７５】

以上のようにして得られたポリウレタンプレポリマーと不活性化した固形ポリアミン系潜在性硬化剤とは、加熱して再活性化した時のポリアミンのアミノ基とイソシアネート基が１／０．５～２．０の当量比になるよう配合使用するものである。

【００７６】

発泡材料の発泡原料には、さらに必要に応じて通常の添加剤、たとえば上記の触媒、可塑剤（たとえばジブチルフタレート、ジオクチルフタレート、ジシクロヘキシルフタレート、ジイソオクチルフタレート、ジイソデシルフタレート、ジベンジルフタレート、トリオクチルホスフェート、エポキシ系可塑剤、アジピン酸エステル等のポリエステル系可塑剤等）、溶剤、揺変剤、紫外線吸収剤、老化防止剤、接着付与剤、脱水剤、発泡調整剤、粘度粘性調整剤等を適宜適量配合して構成される。

【００７７】

上記により得た発泡原料は加熱により硬化する。特に加熱温度に対して臨界的

な硬化特性を有し、６０℃未満では硬化しないが、８０°Ｃ以上では不活性化された固形ポリアミンが再活性化されて硬化が始まりほぼ硬化反応が完了するものである。

【００７８】

次ぎに、発泡原料にガスを撹拌混合して物理的に混合分散し、発泡材料とする。実施例ではガスとして空気を使用しているが、活性度が著しくない他の等価な気体であってもよいことは言うまでもない。尚、発泡原料とガスとを物理的に混合する技術は、特開平１１－１２８７０９号公報に詳述されている。

【００７９】

上述したように、本発明に用いる発泡材料を得る混合装置１００（図３にその構成する概略図を示す）は、ピストンポンプ１０６、１０８を用いて発泡原料とガスを所望の比率で秤量混合する。ガスと発泡原料は、ピストンポンプ１０６、１０８によって混合される。

【００８０】

熱硬化臨界温度未満で注入され発泡した発泡材料は、加熱温度が熱硬化臨界温度未満（約６０℃）であるから硬化すること無く発泡する。次に発泡材料の熱硬化臨界温度以上（約８０℃）に加熱すると未硬化の発泡材料は早々に熱硬化臨界温度以上となり、約１０秒程度以上の僅少時間で所定の形状に硬化する。

【００８１】

本実施例に係る方法又は装置によって成形された発泡成形体は、例えば、筆記具、歯ブラシ、ラケット、バット、ゴルフクラブ、ステッキ、のこぎり、ハンマー、ドリル等の手動又は電動利器、自動車ハンドルなどのグリップ部分（換言すれば、把持部分）に適用することができる。かかるグリップ部分は、芯材（中空体も含む）に対して、前記発泡成形体を被覆成形することによって構成することができ、被覆成形された発泡成形体によって緩衝や滑り防止効果を得ることができると共に、ユーザーがグリップ部分を握った際にユーザーに対して適正な感触を与えることもできる。また、被覆成形される発泡成形体の表面に外観模様や表示機能を与えることも可能である。

【００８２】

このようなグリップ部分は、成形型１０の内部空間１２内にその長手方向に沿って長尺状の芯材（図示せず）を配置し、芯材の周囲で発泡材料を発泡させながら、芯材の周囲に発泡成形体を被覆することによって形成される。しかも、成形型１０の内部側壁からの間隔が均等となるように芯材を支持部材（図示しない）を介して内部空間１２に位置決めすることによって、成形型１０の内部空間１２に注入された発泡材料が芯材の周囲全体に一様に付着して均一に被覆させることができる。また、成形型の内部空間の圧力を調整手段としての調節装置５０により調節することにより、注入装置９０により成形型の内部空間に注入された発泡材料の発泡を、芯材の周囲において制御することができ、これによって、芯材の周囲においてより均一な発泡成形体を被覆成形することができる。

【００８３】

上記芯材としては、円柱状をした中実な芯材であることが好ましい。

上記グリップ部分は、芯材に対して発泡成形体を被覆成形することによって構成するようにしたが、本発明はこれに限るものではない。例えば、内部が中空になっていると共に両端が開口した強靭なまたは柔軟な（あるいは可撓性を有する）表皮体（すなわち、外形成形体）の当該内部中空部分に、発泡材料を注入あるいは充填して発泡させることにより、軽量なグリップ部分を得るようにしてもよい。かかる表皮体は、両端が開口した円筒形状となっていることが好ましい。

【００８４】

このようなグリップ部分は、成形型１０の内部空間１２内にその長手方向に沿って円筒形状の表皮体（図示せず）を配置し、表皮体の内部中空部分に発泡材料を注入あるいは充填しつつ、表皮体の内部中空部分で発泡材料を発泡させながら、表皮体の内部に発泡成形体を形成することによって構成される。しかも、表皮体を成形型１０の内に配置した際に、表皮体が成形型１０の内部側壁によってある程度押圧されるように表皮体と成形型との間の相対的な寸法を調整することにより、成形型内に表皮体を位置決めすることができる。また、成形型の内部空間の圧力を調整手段としての調節装置５０により調節することにより、注入装置９０により表皮体の内部中空部分に充填された発泡材料の発泡を制御することができ、これによって、表皮体の内部において均一な発泡成形体を形成することがで

きる。

【００８５】

歯ブラシ等のグリップ部分の発泡被覆体あるいは充填材としては、本願発明の一実施例で記載されている熱硬化ウレタン樹脂以外にシリコーン、ポリプロピレン等を適用してもよい。

【００８６】

【発明の効果】

（１）本発明は、成形型の内部空間を適宜な加圧状態とすることで、発泡材料の流動や、発泡を適宜に制御することが可能となった。特に、円筒状の成形型の場合、内壁から離れた円筒の中心部分の流動を抑制することが可能となった。これにより、独立発泡セルの変形、型崩れ、連接などの不具合が生ずるのを抑制することが可能となり、その結果、永久歪みによる強度不足などが生じず、また外観も美しく、より均一な発泡倍率と独立の発泡セルにした発泡状態の高品質の発泡成形体を形成することが可能となった。同様に、不良率を低減することができ、生産コストの低減をも図ることが可能となった。

（２）注入ノズルと成形型を相対移動して、発泡材料を注入する場合であっても、固定式の注入ノズルでも品質のよい発泡成形体を成形することが可能となる。これにより、発泡成形装置の構成の簡略化、及び、メンテナンスの容易化が図られる。更に発泡成形方法を自動化することができる。

（３）内部空間の圧力を所定の範囲に制御するステップ及びその手段により、より均一で任意の発泡状態の発泡成形体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

図１は、本発明の実施形態に係る発泡成形装置の全体構成図である。

【図２】

図２は、調整装置の機能ブロック図である。

【図３】

図３は、本発明の実施形態に係る混合装置の全体構成図である。

【図４ａ】

図４ａは、本発明における加圧効果の説明図であり、図４（ａ）は円筒状の内部空間を備えた成形型の横断面図である。

【図４ｂ】

図４ｂは内部空間に拡散する形態で発泡材料が注入される形態での成形型の断面図である。

【図５】

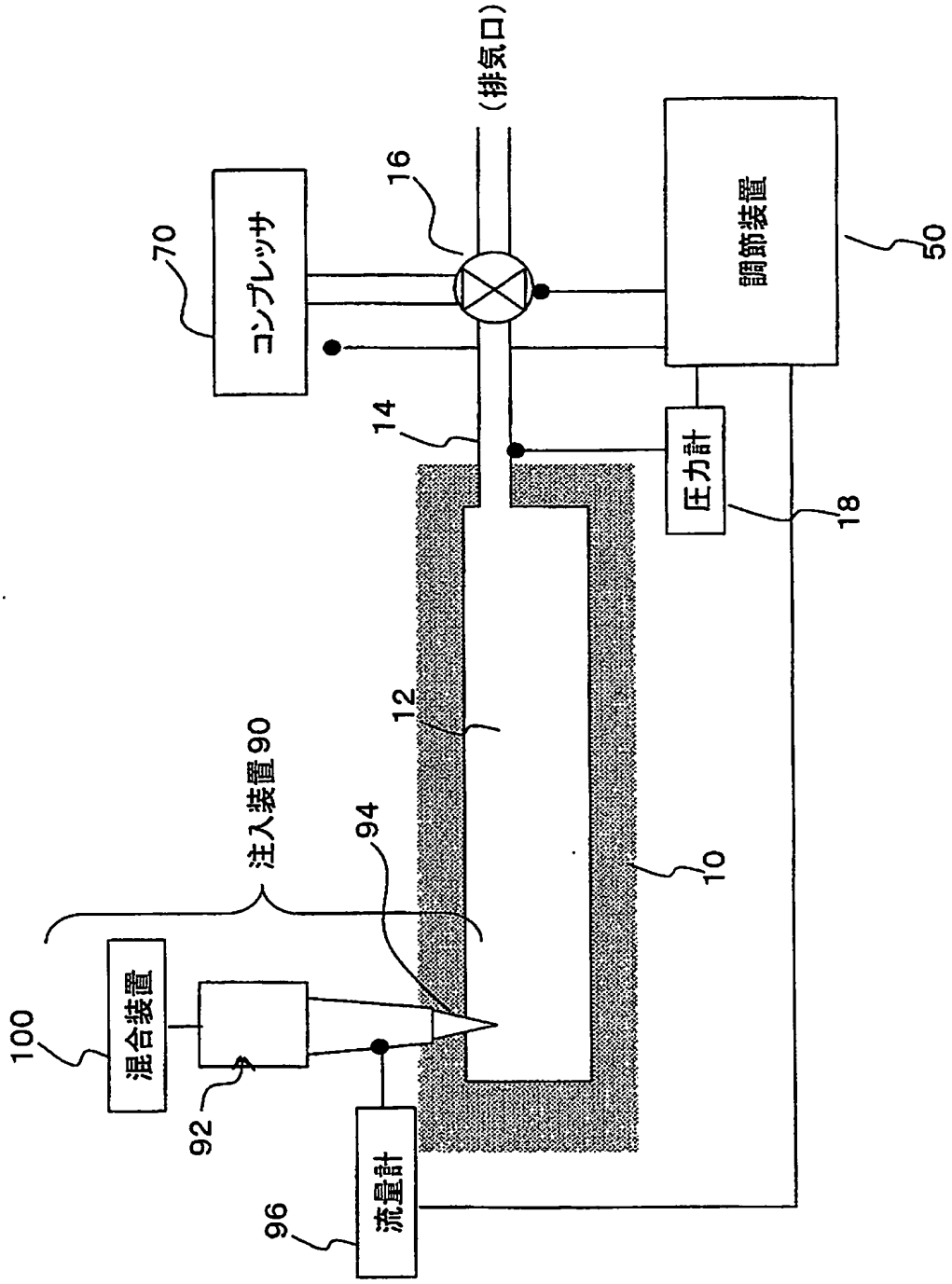
図５は、発泡材料の注入量と内部空間の圧力との関係図である。

【符号の説明】

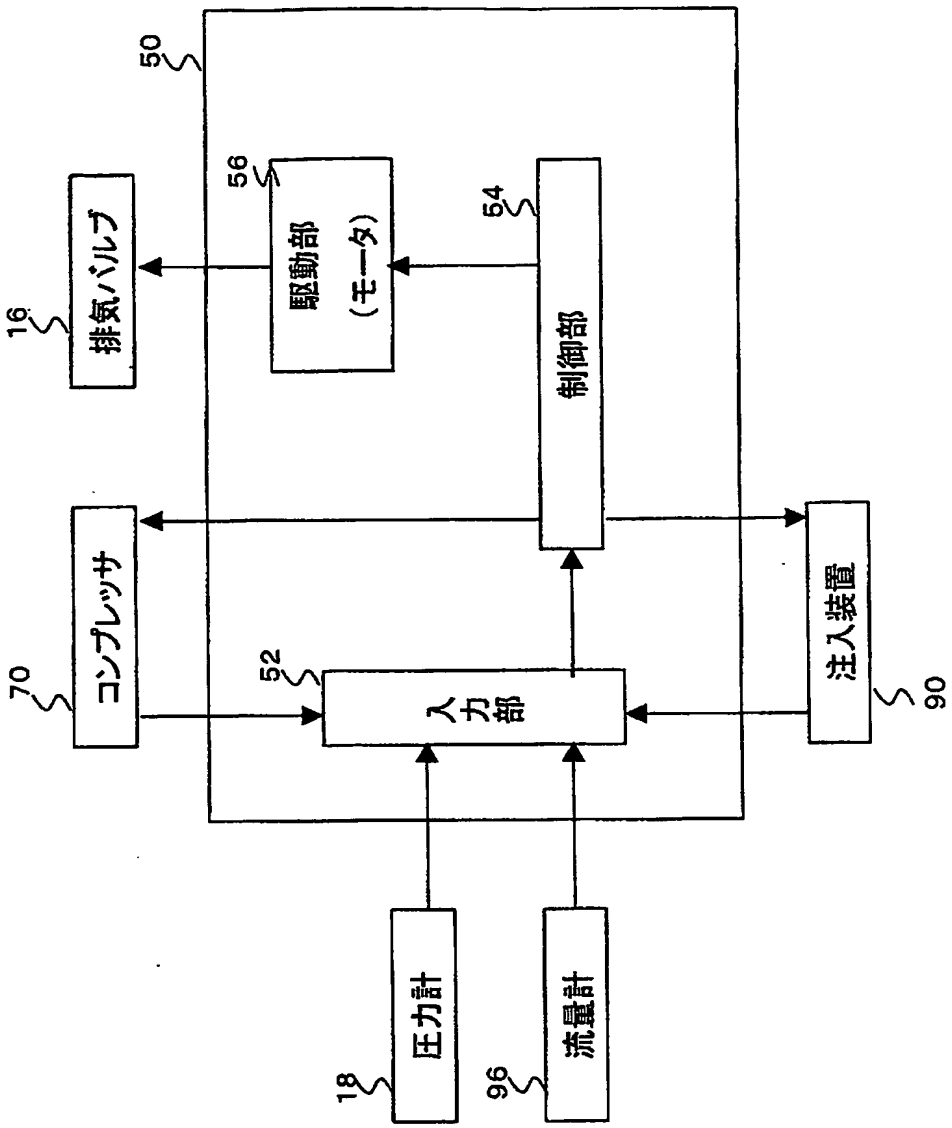
１０　成形型
１２　内部空間
１４　管路
１６　排気バルブ
１８　圧力計
５０　調節装置
５２　入力部
５４　制御部
７０　混合装置
９０　注入装置
９２　注入ノズル
９４　注入口
９６　流量計
１００混合装置

【書類名】　図面

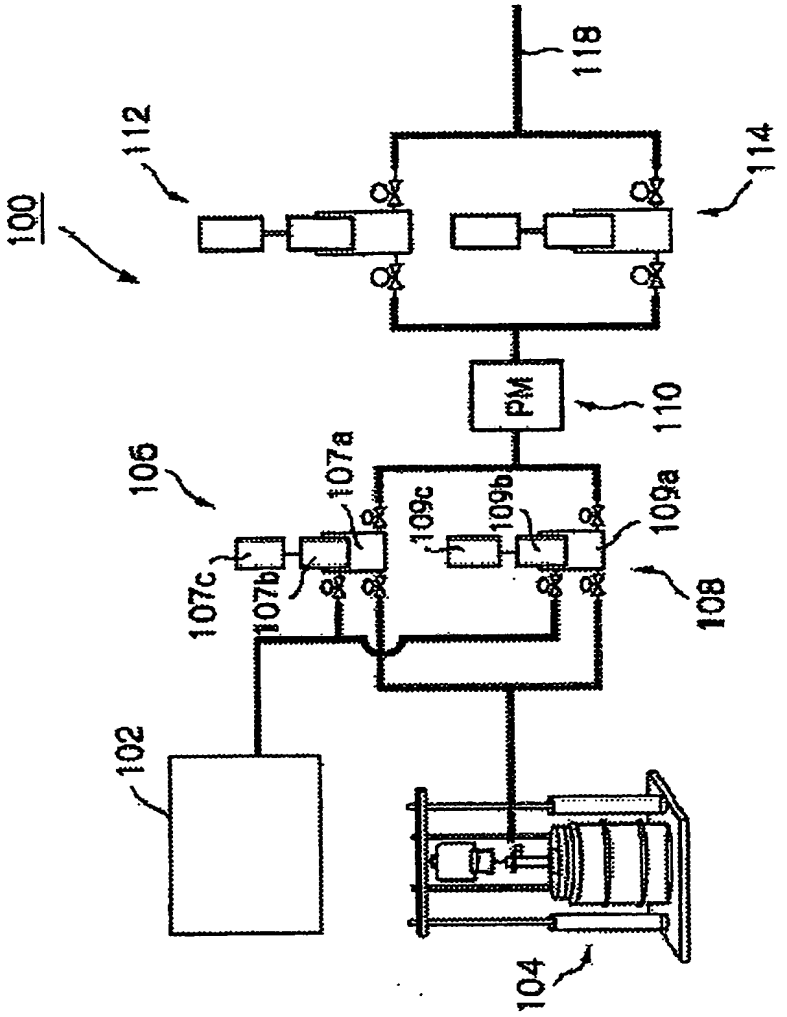
【図１】


（排気口）
16
70
コンプレッサ
調節装置
50
14
圧力計
18
12
注入装置90
94
10
100
混合装置
92
96
流量計

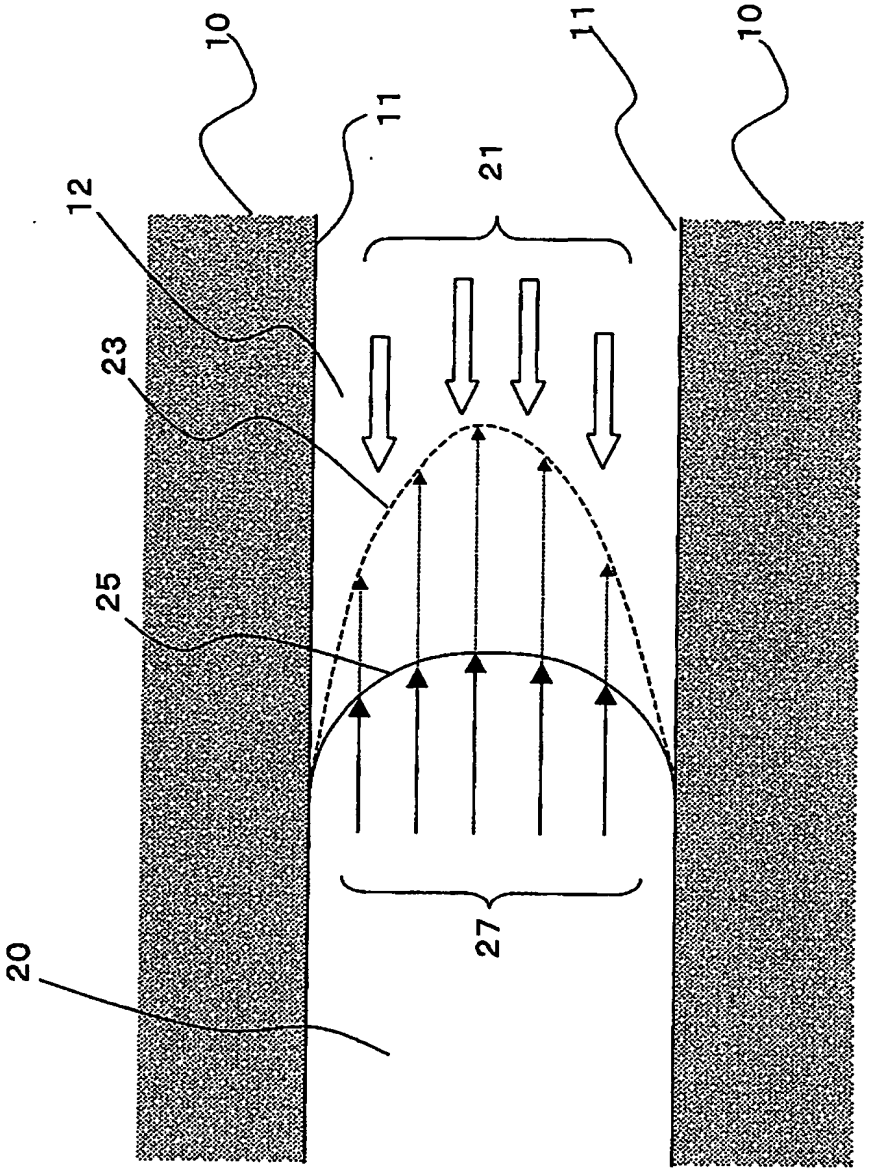
【図２】


50
56
駆動部
（モータ）
54
制御部
16
排気バルブ
70
コンプレッサ
52
入力部
注入装置
90
18
圧力計
96
流量計

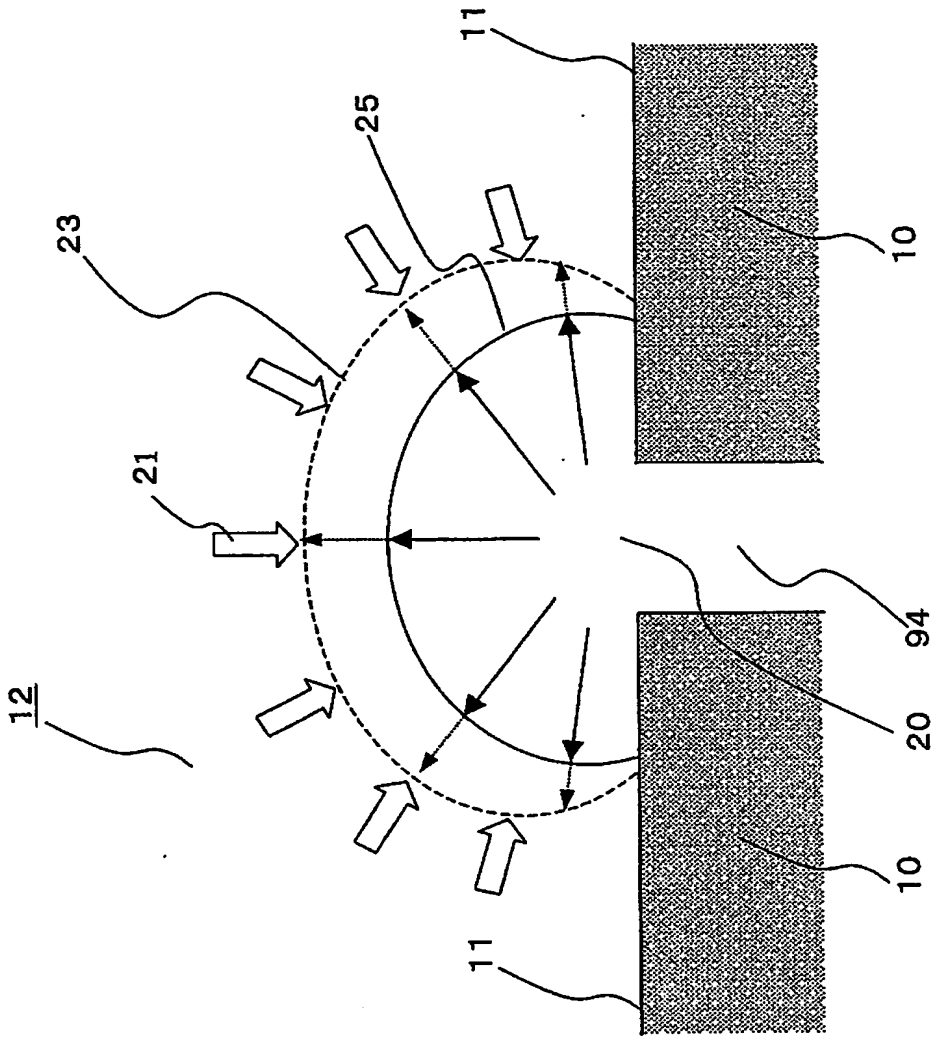
【図３】


118
112
114
100
PM
110
106
107a
109c
109b
109a
107c
107b
108
102
104

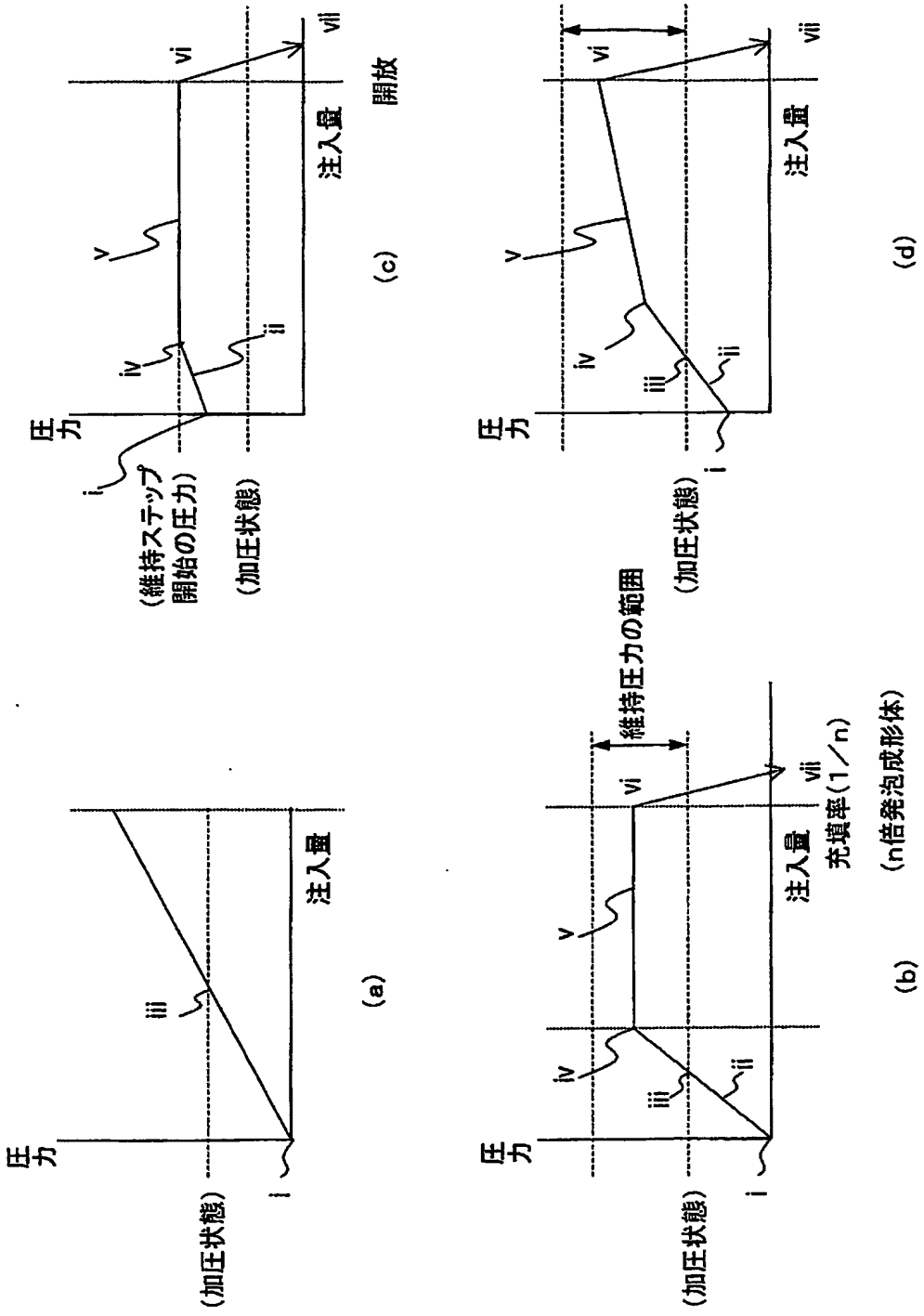
【図４ａ】



【図４ｂ】



【図５】


圧力
注入量
(加圧状態)
i
iii
(a)
圧力
注入量
(加圧状態)
(維持ステップ開始の圧力)
i
ii
iv
v
vi
vii
開放
(c)
圧力
注入量
(加圧状態)
維持圧力の範囲
i
ii
iii
iv
v
vi
vii
充填率(1／n)
(n倍発泡成形体)
(b)
圧力
注入量
(加圧状態)
i
ii
iii
iv
v
vi
vii
(d)

【書類名】　要約書

【要約】

【課題】　発泡材料の発泡成形において、独立発泡セルの変形や型崩れが起きない発泡成形方法を提供する。

【解決手段】　本発明は上記課題を解決すべく、発泡材料を発泡させる発泡成形方法であって、内部空間を有する成形型を提供するステップと、前記成形型の内部空間を加圧状態にするステップと、前記加圧状態下における前記成形型の内部空間で、前記発泡材料を発泡させて、前記発泡材料の発泡を適宜に制御するようにしたステップと、前記成形型の内部空間に対する加圧状態を解除するステップとを備えたことを特徴とする。

【選択図】　図１

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２００２－３５１４２３
受付番号	５０２０１８３０７６５
書類名	特許願
担当官	小池　光憲　　６９９９
作成日	平成１４年１２月　９日

＜認定情報・付加情報＞

【特許出願人】
- 【識別番号】 390008866
- 【住所又は居所】 大阪府高槻市明田町７番１号
- 【氏名又は名称】 サンスター技研株式会社

【特許出願人】
- 【識別番号】 597044818
- 【住所又は居所】 オランダ国　１０７７ゼットエックス　アムステルダム，アトリウム１エッチジー，ストラウインスキーラーン３０１９
- 【氏名又は名称】 ユニサンスター　ビーブイ

【代理人】 申請人
- 【識別番号】 100089705
- 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目２番１号　新大手町ビル２０６区　ユアサハラ法律特許事務所
- 【氏名又は名称】 社本　一夫

【選任した代理人】
- 【識別番号】 100076691
- 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目２番１号　新大手町ビル２０６区　ユアサハラ法律特許事務所
- 【氏名又は名称】 増井　忠弐

【選任した代理人】
- 【識別番号】 100075270
- 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目２番１号　新大手町ビル２０６区　ユアサハラ法律特許事務所
- 【氏名又は名称】 小林　泰

【選任した代理人】
- 【識別番号】 100080137
- 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目２番１号　新大手町

次頁有

認定・付加情報（続き）

ビル２０６区　ユアサハラ法律特許事務所
【氏名又は名称】　千葉　昭男
【選任した代理人】
【識別番号】　100096013
【住所又は居所】　東京都千代田区大手町二丁目２番１号　新大手町
ビル２０６区　ユアサハラ法律特許事務所
【氏名又は名称】　富田　博行
【選任した代理人】
【識別番号】　100092967
【住所又は居所】　東京都千代田区大手町二丁目２番１号　新大手町
ビル２０６区　ユアサハラ法律特許事務所
【氏名又は名称】　星野　修

次頁無

特願２００２－３５１４２３

出願人履歴情報

識別番号　［３９０００８８６６］

１．変更年月日　１９９０年　９月１７日
［変更理由］　新規登録
住　所　大阪府高槻市明田町７番１号
氏　名　サンスター技研株式会社

特願２００２－３５１４２３

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［５９７０４４８１８］

１．変更年月日　　１９９７年　４月　１日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　オランダ国　１０７７ゼットエックス　アムステルダム，アトリウム１エッチジー，ストラウインスキーラーン３０１９
氏　名　　ユニサンスター　ビーブイ